



CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑪ CH 669 325 A5

⑫ Int. Cl.4: A 61 B 5/00
G 01 N 21/55
A 61 K 7/42

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑬ FASCICULE DU BREVET A5

⑭ Numéro de la demande: 218/87

⑮ Date de dépôt: 22.01.1987

⑯ Brevet délivré le: 15.03.1989

**⑰ Fascicule du brevet
publié le:** 15.03.1989

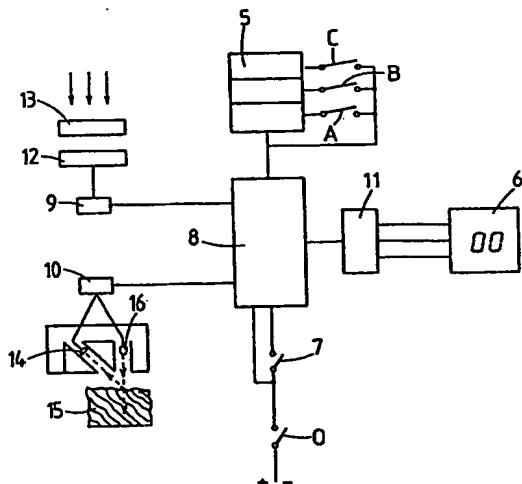
⑭ Titulaire(s):
Newer S.A., Genève

⑭ Inventeur(s):
Baude, Pierre, Genève

⑰ Mandataire:
Bugnion S.A., Genève-Champel

⑲ Appareil pour la détermination de l'indice de protection d'un produit anti-solaire en fonction de la sensibilité de la peau du sujet.

⑳ L'appareil comprend une source de courant, des moyens de mesure de la sensibilité de la peau comprenant une cellule photovoltaïque (14) mesurant la lumière d'une source lumineuse (16) réfléchie par la peau lorsque l'appareil est appliqué contre la peau, des moyens d'introduction du temps d'exposition au soleil (7), des moyens de mesure de l'intensité du rayonnement UV (12) des moyens de mémorisation de ces paramètres (8), un calculateur électronique (8) déterminant l'indice de protection du produit anti-solaire à utiliser en fonction de la sensibilité de la peau, du temps d'exposition au soleil et de l'intensité du rayonnement UV, des moyens d'affichage (6) permettant d'afficher au moins le temps d'exposition et l'indice de protection, et des moyens de sélection des fonctions (5).



REVENDICATIONS

1. Appareil pour la détermination de l'indice de protection d'un produit antisolaire en fonction de la sensibilité de la peau du sujet, caractérisé par le fait qu'il comprend une source de courant (25), des moyens de mesure de la sensibilité (14, 16), des moyens d'introduction du temps d'exposition au soleil (7), des moyens de mesure de l'intensité du rayonnement ultraviolet (UV) (12), des moyens de mémorisation de ces paramètres (18), un calculateur électronique (8) déterminant l'indice de protection du produit antisolaire à utiliser en fonction de la sensibilité de la peau, du temps d'exposition au soleil et de l'intensité du rayonnement UV, des moyens d'affichage (6) permettant d'afficher au moins le temps d'exposition et l'indice de protection, et des moyens de sélection des fonctions (5).

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les moyens de mesure de la sensibilité de la peau comprennent une source lumineuse (16) et une cellule photovoltaïque (14) disposées en arrière d'un orifice (2) de l'appareil et isolées optiquement l'une de l'autre, de telle manière que la cellule photovoltaïque reçoit exclusivement la lumière réfléchie par la peau lorsque l'orifice de l'appareil est appliqué contre la peau.

3. Appareil selon la revendication 2, caractérisé par le fait que ledit orifice (2) est fermé par une paroi transparente plane.

4. Appareil selon la revendication 2 ou 3, caractérisé par le fait que la source lumineuse (16) est une diode luminescente émettant une lumière d'une longueur d'onde comprise entre environ 500 et 600 nm.

5. Appareil selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les moyens de mesure de l'intensité du rayonnement UV sont constitués par une cellule photovoltaïque disposée derrière un filtre.

6. Appareil selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les moyens d'introduction du temps d'exposition au soleil comprennent un bouton-poussoir (7) commandant un contact pour l'introduction d'impulsions de temps dans le calculateur électronique.

7. Appareil selon la revendication 6, caractérisé par le fait qu'il comprend un boîtier rectangulaire présentant à l'une de ses extrémités un orifice (2) destiné à être placé contre la peau et à son extrémité opposée un orifice (4) pour la mesure du rayonnement UV.

DESCRIPTION

La présente invention a pour objet un appareil pour la détermination de l'indice de protection d'un produit antisolaire en fonction de la sensibilité de la peau du sujet.

Une peau bronzée est considérée généralement comme un signe de bonne santé, bien que l'exposition prolongée de la peau au rayonnement UV du soleil soit dangereuse. Chacun est cependant conscient des risques de brûlures qu'il encourt et de la nécessité d'utiliser des moyens de protection.

On trouve par conséquent sur le marché de nombreux produits de protection antisolaire présentant divers indices de protection généralement indiqués sur l'emballage du produit. L'indice de protection, normalisé par les fabricants, correspond au rapport des durées d'exposition avec et sans l'emploi du produit de protection, pour que l'exposition au soleil déploie des effets identiques. Ainsi, le chiffre 2 indique que, en employant le produit, on peut doubler la durée d'exposition, alors que le chiffre 3 signifie qu'on peut tripler cette durée pour des effets identiques.

Tous les sujets ne présentent cependant pas la même sensibilité de peau envers le rayonnement UV. Pour choisir le produit de protection adéquat convenant à sa propre peau, il convient donc de connaître la sensibilité de celle-ci. On distingue généralement quatre types de peau: extrêmement sensible, très sensible, sensible et peu sensible. Pour éviter le danger d'une surexposition au soleil, il convient donc de tenir compte de trois paramètres, soit la sensibilité de la peau, l'indice de protection du produit antisolaire utilisé et la durée d'exposition au soleil.

On connaît un appareil tenant compte de ces trois paramètres. On introduit dans cet appareil des données correspondant au type de peau et au degré de protection de la crème solaire choisie préalablement. Au moyen de ces deux paramètres, l'appareil détermine la durée maximale d'exposition au soleil et émet un signal sonore au bout de cette durée. Pour l'utilisation de cet appareil, il est donc nécessaire de connaître son type de peau, ce qui n'est généralement pas le cas. Le produit solaire ayant été préalablement choisi de façon arbitraire, ce choix déterminera la durée d'exposition au soleil, durée qui peut s'avérer trop courte dans le cas, par exemple, d'une obligation professionnelle de rester au soleil. La sensibilité de la peau peut en outre varier avec le temps chez un même individu.

La présente invention a pour but de mettre à la disposition de l'utilisateur un appareil lui permettant de déterminer l'indice de protection du produit antisolaire qu'il doit utiliser pour pouvoir rester exposé au soleil sans danger pendant un temps désiré, sans qu'il lui soit nécessaire de connaître préalablement son type de peau.

A cet effet, l'appareil selon l'invention est caractérisé par le fait qu'il comprend une source de courant, des moyens de mesure de la sensibilité de la peau, des moyens d'introduction du temps d'exposition au soleil, des moyens de mesure de l'intensité du rayonnement UV, des moyens de mémorisation de ces paramètres, un calculateur électronique déterminant l'indice de protection du produit antisolaire à utiliser en fonction de la sensibilité de la peau, du temps d'exposition au soleil et de l'intensité du rayonnement UV, des moyens d'affichage permettant d'afficher au moins le temps d'exposition et l'indice de protection, et des moyens de sélection des fonctions.

A l'aide des moyens de sélection des fonctions, par exemple un commutateur, l'utilisateur peut successivement mesurer la sensibilité de sa peau, introduire la durée d'exposition au soleil et mesurer l'intensité du rayonnement UV. Au moyen de ces paramètres, le calculateur électronique, préalablement programmé, calcule l'indice de protection du produit à utiliser. Dans le cas où la sensibilité de la peau est également affichée, l'appareil peut être utilisé en dermatologie pour l'examen de la peau et en particulier l'examen d'affections cutanées.

Selon une forme d'exécution préférée de l'invention, les moyens de mesure de la sensibilité de la peau sont réalisés au moyen d'une source lumineuse et d'une cellule photovoltaïque mesurant exclusivement la lumière réfléchie par la peau. On a effectivement constaté que la capacité de la peau de réfléchir la lumière est en rapport direct avec sa sensibilité, ce qui permet de mesurer cette sensibilité de façon relativement simple.

Le dessin annexé représente, à titre d'exemple, une forme d'exécution de l'invention.

La figure 1 est une vue extérieure de l'appareil.

La figure 2 est un schéma synoptique de l'appareil.

La figure 3 est une vue schématique explicative des moyens de mesure de la sensibilité de la peau.

La figure 4 représente le schéma électrique de l'appareil.

L'appareil représenté à la figure 1 se présente sous la forme d'un boîtier rectangulaire plat 1 présentant à l'une de ses extrémités, inférieure, un orifice 2, entouré d'une lunette 3 légèrement saillante, destiné à être appliqué sur la peau pour la mesure de la sensibilité de celle-ci, et à son extrémité opposée, supérieure, une fenêtre 4 pour la mesure du rayonnement UV. Sur sa grande face, le boîtier présente un commutateur de fonctions 5 constitué ici par un curseur pouvant occuper quatre positions 0, A, B, C, la position 0 correspondant à la position déclenchée de l'appareil, la position A à la mesure de la sensibilité de la peau, la position B à l'introduction du temps d'exposition et la position C à la mesure du rayonnement UV et à l'affichage de l'indice de protection. Sur la même face, l'appareil comprend un affichage LCD (cristaux liquides) 6. Sur le côté, l'appareil présente un bouton-poussoir 7 destiné à fermer un contact ayant deux fonctions, la première d'alimenter une diode luminescente des moyens de mesure de la sensibilité de la peau, lorsque le commutateur 5 est dans la position A, comme ceci sera décrit plus loin, et la seconde d'introduire le temps d'exposition lorsque le commutateur 5 est dans

la position B. Lorsque le commutateur 5 est dans la position C, le bouton-poussoir 7 pourrait être également utilisé pour afficher l'indice de protection, si l'on ne désire pas que cet affichage soit permanent. Le boîtier 1 abrite des moyens optoélectroniques dont le schéma synoptique est représenté à la figure 2. Le cœur de l'appareil est constitué par un microprocesseur 8 auquel sont associés d'une part des interfaces 9 et 10 par lesquelles sont introduites les informations mesurées et d'autre part une interface 11 pour la commande de l'affichage LCD 6. Le commutateur de fonctions 5 est symbolisé par les quatre contacts 0, A, B et C mentionnés plus haut.

L'interface 9 est reliée à une première cellule photovoltaïque 12 placée derrière un filtre UV 13 spécialement taillé de manière à laisser passer les rayons UV d'une longueur d'onde de 311 nm.

L'interface 10 est reliée à une seconde cellule photovoltaïque 14 destinée à recevoir la lumière réfléchie par la peau 15 d'une source lumineuse 16 constituée d'une diode luminescente alimentée directement par la pile de l'appareil, en l'occurrence une pile standard de 9 V.

Les moyens optiques de mesure de la sensibilité de la peau sont représentés plus en détail à la figure 3. La diode luminescente 16 et la cellule photovoltaïque 14 sont montées dans une enveloppe opaque 17 dont la partie inférieure présente une ouverture fermée par une glace plane 18 en verre ou en saphir entourée par la lunette 3 mentionnée plus haut, qui fait saillie d'environ 0,1 mm sous la glace. La cellule 14 et la diode 16 sont montées dans des cavités d'un corps opaque 19 de manière à être totalement isolées optiquement l'une de l'autre. La cellule photovoltaïque 14 est en outre disposée au fond d'un trou rectiligne 20 dont la paroi est non seulement noire, de façon à réduire au minimum la réflexion de la lumière, mais en outre munie d'un taraudage 21 de manière à réduire encore les risques de propagation de lumière vers la cellule par réflexion sur la paroi. Ainsi, seule la lumière arrivant directement sur la cellule 14 est mesurée par cette cellule.

La peau 15 présente une structure complexe et hétérogène qui modifie le trajet du rayonnement par la conjonction de quatre processus élémentaires, qui sont la réflexion due au changement d'indice de réfraction en passant d'un milieu à l'autre, la diffraction de chacune des couches, qui est considérable pour la couche cornée 22 et la couche mélanique 23, la transmission à travers les couches épidermiques et l'absorption. Des réflexions ont lieu à la base de la couche cornée 22, dans le corps muqueux et dans la couche mélanique 23. Le rayonnement qui nous intéresse dans l'exemple considéré est le rayonnement réfléchi par la couche mélanique 23. Cette réflexion est en rapport direct avec la sensibilité de la peau aux rayons UV. La position de la cellule photovoltaïque 14 et l'orientation du trou 20 sont telles que seule la lumière réfléchie par la couche mélanique 23, ou presque, est captée par la cellule 14. L'épaisseur de l'épiderme, c'est-à-dire la profondeur de la couche mélanique 23, varie d'un individu à l'autre. La profondeur déterminante pour la mesure est une moyenne qui a permis de réaliser une norme. Selon une forme d'exécution préférée de l'invention, la diode luminescente émet une lumière verte d'une longueur d'onde de 560 nm. La lunette 3 permet d'appliquer l'enceinte 17 sur la peau sans laisser entrer la lumière extérieure parasite, et la glace plane 18 permet d'aplanir la surface de la peau de manière à éviter des différences de réflexion provenant d'ondulations de la peau, c'est-à-dire de manière à assurer la répétitivité de la mesure. L'enceinte 17 et le corps 19 sont

de préférence réalisés en matière synthétique. La lunette 3 peut être en métal ou en matière synthétique.

Le schéma électrique de l'appareil est représenté à la figure 4. Le circuit comprend essentiellement un microprocesseur 8 auquel est associé un circuit d'horloge 24 comprenant un quartz de 4 MHz. La commutation des fonctions ne se fait pas ici au moyen d'un commutateur à curseur, comme représenté à la figure 1, mais électroniquement, par le microprocesseur, en appuyant sur un bouton-poussoir P1. La fonction est affichée par l'affichage LCD 6 à 2 chiffres sous forme de lettres A, B, C ou F1, F2, F3, par exemple. La diode luminescente 16 est mise sous tension par un commutateur constitué par un transistor T1 commandé par le microprocesseur 8 lorsque la fonction A est sélectionnée et qu'un second bouton-poussoir P2 est pressé. Le courant extrêmement faible délivré par la cellule photovoltaïque 14 est amplifié par un amplificateur opérationnel A1 et ce signal analogique est transformé en signal numérique par un convertisseur analogique-numérique ADC pour être appliqué au microprocesseur 8. Le courant délivré par la cellule photovoltaïque 12 mesurant le rayonnement UV est également amplifié au moyen d'un amplificateur A2, et le signal analogique obtenu est également converti en signal numérique par le convertisseur ADC. La commande de l'affichage LCD est effectuée de manière connue au moyen de deux interfaces 11a et 11b constituées de circuits intégrés conventionnels. Une batterie 25 délivre une tension de +9 V non régulée et une tension de +5 V régulée au moyen d'un régulateur-convertisseur 26 constitué d'un circuit intégré LM 78. Le circuit comprend en outre des résistances R1 à R14 et des condensateurs C1 à C6. Le second bouton-poussoir P2 correspond au bouton-poussoir 7 des figures 1 et 2. Il sert donc à effectuer la mesure de la peau et à introduire le temps d'exposition par pas de 0,1 h commutés par le microprocesseur 8.

L'appareil s'utilise de la manière suivante: après avoir sélectionné la fonction A, on applique la fenêtre 2 contre la peau et l'on presse sur le bouton-poussoir 7 (P1) pour effectuer la mesure de la sensibilité de la peau et enregistrer cette mesure. On sélectionne ensuite la fonction B et au moyen du bouton-poussoir 7 (P1), puis on introduit le temps d'exposition choisi. Ce temps introduit par pas de 0,1 h de 0 à 9,9 h. Le temps introduit est affiché sur le dispositif d'affichage 6 à deux chiffres. Il suffit ensuite de sélectionner la fonction C en dirigeant la fenêtre 4 vers le soleil pour qu'apparaisse sur l'affichage 6 l'indice de protection du produit à utiliser.

L'appareil est bien entendu susceptible de nombreuses variantes d'exécution, tant dans sa forme et sa présentation que dans les moyens de commutation et d'affichage. Le commutateur à curseur 5 pourrait être remplacé par exemple par un commutateur à touches ou un commutateur rotatif. Quant à l'affichage 6, il pourrait être constitué par exemple d'une rangée de diodes luminescentes. Au lieu du seul bouton-poussoir 7, il serait possible de prévoir un bouton-poussoir par fonction. Sur la base du schéma de la figure 4, l'affichage des fonctions pourrait se faire au moyen de diodes luminescentes placées en face d'une inscription désignant clairement la fonction sélectionnée.

De manière à encore mieux isoler optiquement la cellule photovoltaïque 14 de la diode luminescente 16, on pourrait prévoir deux fenêtres indépendantes fermées chacune par sa propre glace.

L'appareil peut être réalisé avec toute source de lumière, par exemple infrarouge ou laser. On pourrait en outre se contenter de mesurer la lumière réfléchie par la surface de la peau.

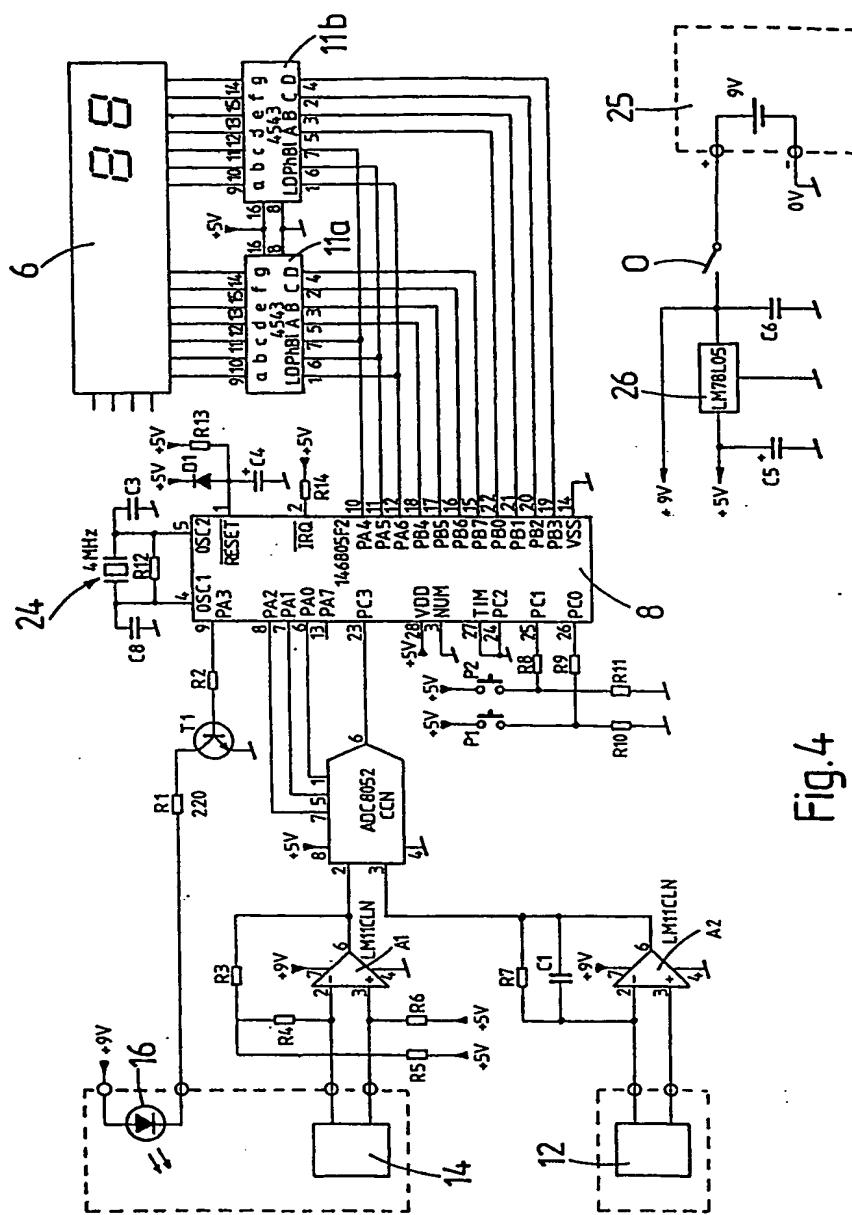
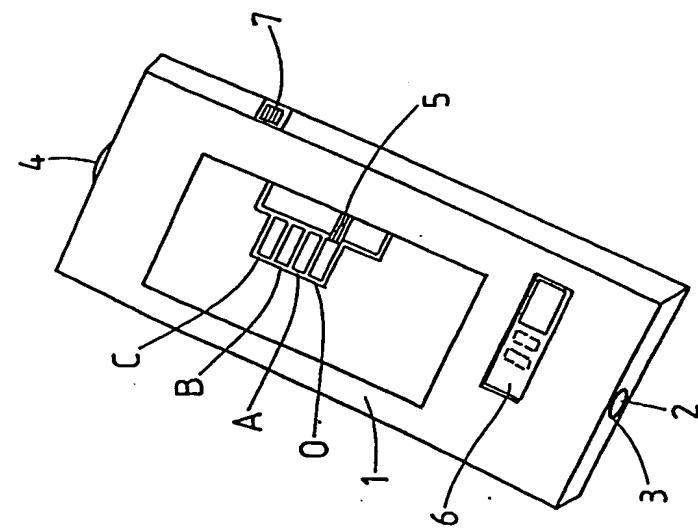


Fig. 4



一
四

Fig.2

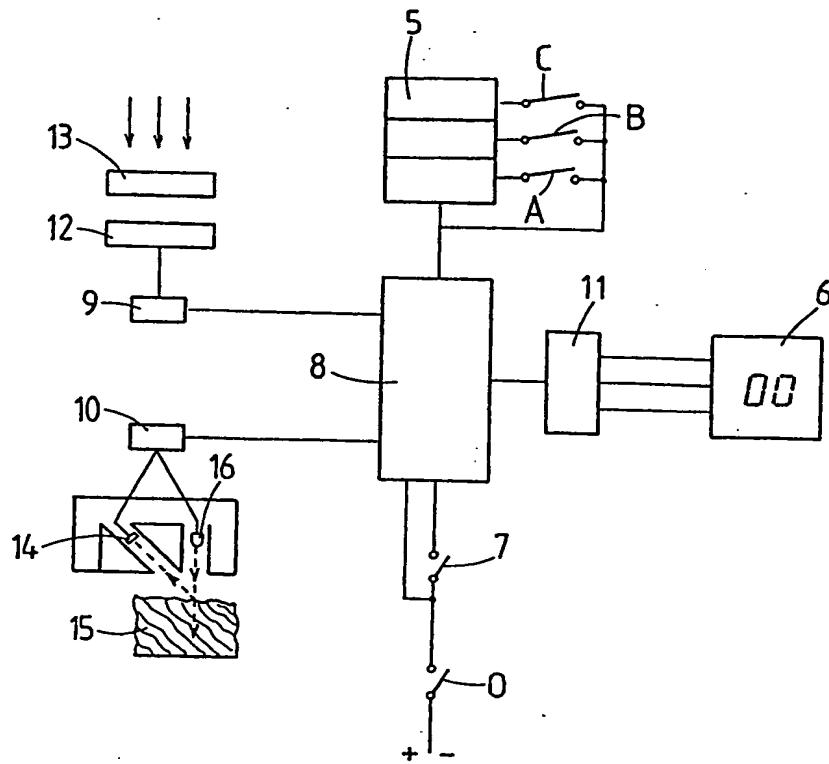


Fig.3

